

ANALISIS MISKONSEPSI KONSEP GAYA MENGGUNAKAN *CERTAINTY OF RESPON INDEX* (CRI)

S. Gumilar¹

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Sekolah Tinggi Sebelas April
 Email: ayusgumilar@gmail.com

Abstract

The purpose of this research analyzes misconception on force concept in pre-service physics teacher. As many as 24 preservice physics teacher was given test about concept of force that it was force concept inventory (FCI). Research method that it was used in this study was descriptive research method. Result of data that it was gotten is analyzed by using Certainty of Respond Index (CRI) where analyzing to data was categorized to three categories such as knowing concept, un knowing concept, and misconception. The result of analyzing data was gotten that average of misconception was 53 percent, unknowing concept was 24 percent, and knowing concept was 23 percent. More analysis to the item test shows some misconceptions with more 40 percent, such as: 1) High velocity produces high acceleration, 2) Sum of vector velocity is the same as like sum of number without ignore direction of velocity, 3) Speed of particle increases continually after getting instant force, 4) Speed of particle increases and then decreases in the system exerted constant force, 5) Gravitation force decreases and increases on vertical motion, 6) Sum of two vector forces that they form certain angle each other will have the result with exact direction in the middle of two origin vector forces.

Key words: *misconception, force concept inventory (FCI), certainty of respond index (CRI)*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi konsep gaya pada calon guru fisika. Sebanyak 24 calon guru fisika diberikan tes standar mengenai konsep gaya yaitu *force concept inventory* (FCI). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode penelitian deskriptif. Hasil data yang diperoleh kemudian di analisis menggunakan *Certainty of Respond Index* (CRI), dimana analisis terhadap data dibedakan kedalam tiga kategori yaitu tahu konsep, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi. Hasil analisis data diperoleh bahwa rata-rata miskonsepsi 53%, tidak tahu konsep 24%, dan tahu konsep 23%. Analisis lebih lanjut terhadap beberapa butir soal diperoleh beberapa miskonsepsi dengan tingkat miskonsepsi lebih dari 40%, yaitu: 1). kecepatan yang besar menimbulkan percepatan yang besar pula, 2). penjumlahan kecepatan dijumlahkan sama seperti penjumlahan biasa tanpa melibatkan arah, 3). kelajuan benda meningkat secara kontinu setelah menerima gaya sesaat, 4). kelajuan benda meningkat kemudian setelahnya menurun pada sistem yang dikenai gaya tetap, 5). gaya gravitasi berkurang dan meningkat pada sistem gerak yang dilempar dan jatuh kembali, 6). Resultan dua gaya yang membentuk sudut satu sama lain akan mempunyai resultan dengan arah berada tepat ditengah kedua gaya asal.

Kata Kunci: miskonsepsi, force concept inventory (FCI), *certainty of respon index* (CRI)

PENDAHULUAN

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh setiap calon guru fisika salah satunya adalah kompetensi materi ajar yang akan diajarkan kepada siswa. Kompetensi terhadap materi ajar sangatlah erat dengan pemahaman konsep. Seorang calon guru akan lebih mudah untuk merancang metode atau strategi pembelajaran ketika pemahaman terhadap konsepnya baik. Kenyataannya, masih banyak calon guru yang tidak tahu konsep, atau miskonsepsi mengenai konsep yang akan diajarkannya.

Menurut Ausubel (Van den Berg, 1991:8) konsep merupakan benda-benda, kejadian-kejadian, situasi-situasi, atau ciri-ciri yang memiliki ciri khas dan yang terwakili dalam setiap budaya oleh suatu tanda atau simbol. Sementara itu konsep juga dapat dipandang sebagai gagasan-gagasan, kejadian-kejadian, atau benda-benda yang membantu manusia memahami dunia sekitar (Eugen & Kaucak, 2004). Pandangan setiap orang terhadap suatu konsep akan berbeda-beda. Pandangan terhadap konsep inilah yang dinamakan konsepsi. Konsepsi ini tentunya akan terkait dengan pengalaman setiap orang. Sehingga hal tersebut memungkinkan

munculnya perbedaan konsepsi untuk konsep yang sama.

Dalam ilmu fisika, konsep yang tepat mengacu pada konsepsi sebagaimana para ilmuwan fisika. Kekeliruan konsepsi yang tidak semestinya atau berbeda dengan konsep para ilmuwan disebut miskonsepsi. Miskonsepsi inilah yang merupakan hambatan seseorang untuk memahami konsep sebagaimana para ilmuwan. Tentunya miskonsepsi ini di bawa oleh pengalaman-pengalaman individu yang sebenarnya belumah tepat sebagaimana konsepsi para ilmuwan. Selain pengalaman, miskonsepsi juga dapat dapat ditimbulkan oleh beberapa faktor diantaranya guru, bahan ajar, dan media pembelajaran yang dilibatkan dalam proses pembelajaran (Fiona & Sue, 2006).

Sebagai contoh, konsepsi yang sering keliru yang dibawa siswa dari hasil pengalamannya adalah waktu gerak jatuh bebas. Ketika dua benda yang massanya berbeda jatuh dari ketinggian yang sama (faktor gesekan diabaikan), siswa akan cenderung membuat kesimpulan bahwa waktu sampai kedua benda akan berbeda. Ketika ditanya mengapa berbeda, alasannya karena massa kedua benda

akan mempengaruhi lama tidaknya waktu menyentuh lantai. Kasus seperti ini akan tersimpan dalam *long term* memori siswa, sehingga pada akhirnya akan mempengaruhi proses asimilasi konsep dalam proses pembelajaran. Inilah salah satu miskonsepsi pada seseorang yang tentunya akan memberikan hambatan dalam proses pemahaman konsep yang akan dipelajari.

Dalam mencapai proses pembelajaran yang efektif, tentunya miskonsepsi pada calon guru ini harus dikurangi atau dihilangkan. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau menurunkan tingkat miskonsepsi pada calon guru fisika. Tetapi sebelum melangkah ke tahap tersebut, sebaiknya pengetahuan terhadap konsep apa yang telah mengalami miskonsepsi perlu diketahui secara jelas. Hal tersebut penting mengingat miskonsepsi berbeda dengan tidak tahu konsep. Sehingga penanganan terhadap miskonsepsi dikemudian hari lebih tepat sasaran.

Salah satu cara yang telah banyak digunakan untuk membedakan miskonsepsi dengan tidak tahu konsep yaitu dengan *Certainty of Respon Index (CRI)*. CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan dalam menjawab

permasalahan yang disajikan. Kriteria dalam CRI diberikan dalam enam kriteria meliputi *totally guessed, almost guessed, not sure, sure, almost certain, dan certain* (Hasan, *et all*, 1999). Setiap kriteria bersesuaian dengan skala likert yang digunakan mulai dari 0-5.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini pada dasarnya di desain untuk mengetahui konsep manasaja yang mengalami miskonsepsi pada calon guru fisika. Fokus konsep yang ingin diteliti yaitu konsep gaya. Konsep gaya pada mekanika sangatlah penting karena sebagian besar fondasi konsep fisika berpijak pada konsep-konsep gaya yang ada dalam mekanika.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, dan kejadian yang terjadi pada saat sekarang (Sudjana & Ibrahim, 2004). Sebanyak 24 calon guru fisika dijadikan sampel penelitian. Kemudian sampel tersebut diberikan tes untuk menganalisis miskonsepsi yang terjadi pada diri calon guru fisika pada konsep gaya. Instrumen tes yang digunakan adalah *force concept*

inventory (FCI) dengan jumlah item butir soal sebanyak 29 item. Tes tersebut dibagi kedalam beberapa konsep utama seperti terlihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Konsep-konsep fisika dalam FCI

Konsep utama	No soal
Kinematika	1, 3, 7, 16, 20, 21, 23, 24, 25,
Hukum I Newton	4, 6, 10, 12, 26, 8, 26, 27
Hukum II Newton	17, 18, 25, 28
Hukum III Newton	2, 5, 11, 15, 13, 14, 22
Prinsip Superposisi	9, 19, 18, 28, 29

Tabel 2. Pengoperasionalan kategori tingkat keyakinan dalam CRI

Kategori	Skala	Kriteria
Totally guessed	0	Jika dalam menjawab 100% menebak
Almost guessed	1	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 75%-99%
Not sure	2	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 50%-74%
Sure	3	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 25%-49%
Almost certain	4	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 1%-24%
Certain	5	Jika dalam menjawab soal persentase tebakan 0%

Analisis terhadap miskonsepsi hasil jawaban dilakukan dengan menggunakan *certainty respon of Index (CRI)*. CRI dikategorikan kedalam enam kriteria yaitu *totally guessed*, *almost guessed*, *not sure*, *sure*, *almost certain*,

dan certain (Hasan, et al, 1999). Skala terendah bernilai 0 dan skala tertinggi bernilai 5. Skala 0 menunjukkan siswa dalam menjawab soal 100% menebak, sebaliknya skala 5 menunjukkan siswa dalam menjawab soal tingkat unsur tebakannya 0%. Untuk lebih lengkap mengenai skala CRI dapat dilihat pada tabel 2.

Analisis untuk membedakan antara miskonsepsi dan tidak tahu konsep dilakukan dengan analisis jawaban. Jawaban benar dan salah serta indeks ($CRI > 2,5$) dan ($CRI < 2,5$) digunakan untuk membedakan miskonsepsi, tahu konsep, dan tidak tahu konsep. Jika jawaban benar dengan indeks ($CRI > 2,5$) menunjukkan bahwa tahu konsep, selanjutnya dapat diperhatikan pada tabel 3.

Tabel 3. Analisis CRI untuk setiap jawaban yang diberikan (Hassan, S et al, 1999)

Kriteria jawaban	CRI rendah (<2,5)	CRI tinggi (>2,5)
Benar	Menebak	Tahu konsep
Salah	Tidak tahu konsep	Miskonsepsi

Setelah diketahui konsep manakah yang memiliki tingkat miskonsepsi yang besar (>50%). Analisis terhadap butir soal dilakukan dengan melihat alasan yang dikemukakan untuk tiap item soal yang diberikan. Sehingga hasil akhirnya

akan terlihat konsepsi-konsepsi yang keliru mengenai konsep gaya yang diukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data menunjukkan gambaran umum calon guru fisika dinyatakan dalam tingkat miskonsepsi, tidak tahu konsep, dan tahu konsep. Rataan untuk keseluruhan konsep yang diujikan mempunyai tingkat miskonsepsi 53%, tahu konsep 23%, dan tidak tahu konsep 24% (lihat diagram batang 1). Data tersebut menunjukkan bahwa calon guru fisika dua kali lebih besar tingkat miskonsepsinya dibandingkan dengan tahu konsep dan tidak tahu konsep. Untuk mengetahui tingkat miskonsepsi pada setiap pokok bahasan dilakukan dengan menganalisis tiap item soal yang memiliki tingkat miskonsep tinggi (50%).

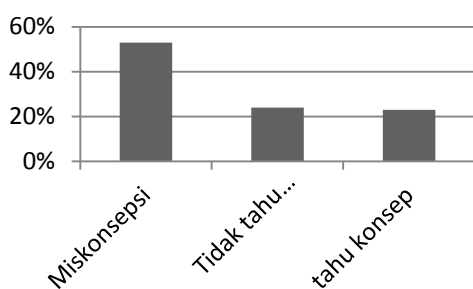


Diagram 1. Rataan miskonsepsi, tidak tahu konsep, dan tahu konsep

1. Konsep Kinematika

Dalam FCI pokok bahasan mengenai kinematika diujikan dalam beberapa

item tes. Berdasarkan data yang diperoleh, prosentase tingkat miskonsepsi untuk pokok bahasan kinematika dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Rataan prosentase miskonsepsi untuk pokok bahasan kinematika

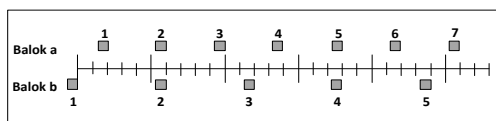
Pokok Bahasan	Indikator Soal	% rata-rata Miskonsepsi
Kinematika	Menentukan kecepatan dari posisi	38%
	Menentukan percepatan dari posisi	54%
	Lintasan parabola	39%
	Perubahan kelajuan	46%
	Penjumlahan Vektor kecepatan	50%
	Waktu jatuh bebas	38%

Tabel 4 menunjukkan bahwa prosentase dari miskonsepsi dengan konsep soal penentuan kecepatan dari posisi dan konsep waktu dalam gerak jatuh bebas sebanyak 38%. Adapun konsep dengan miskonsepsi tertinggi yaitu konsep penentuan percepatan dari posisi sebanyak 54%. Analisis terhadap butir soal dengan tingkat miskonsepsi di atas sama dengan 50% dapat dilihat di bawah ini.

▪ Menentukan percepatan dari posisi (FCI No.21)

Gambar di bawah ini menunjukkan posisi dua balok “a” dan “b” yang bergerak ke kanan dalam interval

waktu yang sama secara berturut-turut.



Pernyataan yang paling benar mengenai percepatan kedua balok adalah....

- A. Percepatan balok “a” > percepatan balok “b”
- B. Percepatan balok “a” = percepatan balok “b” > 0
- C. Percepatan balok “b” > percepatan “a”
- D. Percepatan balok “a” = percepatan balok “b” = 0
- E. Informasi tidak cukup untuk mengetahui percepatan kedua balok.

Analisis jawaban siswa untuk setiap pilihan dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Prosentase jawaban siswa no.21

	Pilihan jawaban				
	A	B	C	D*	E
%	21	54	12	8	4
jawaban					
CRI	<2.5	>2.5	<2.5	>2.5	<2.5

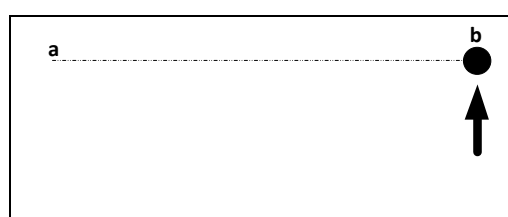
Keterangan: * Merupakan kunci jawab soal yang diujikan

Analisis terhadap miskonsepsi dapat dilihat dari jawaban yang diberikan. Konsep yang digali adalah menentukan percepatan dari posisi benda. Konsep yang tepat adalah

perubahan posisi setiap interval waktu selalu tetap dan ini menunjukkan gerak benda dengan kecepatan tetap sehingga dapat diketahui kedua benda mempunyai percepatan sama yaitu nol. Miskonsepsi terjadi ketika pemahaman akan kecepatan yang besar menimbulkan percepatan yang besar pula. Padahal seberapa besar kecepatan konstan akan memiliki percepatan nol.

▪ Menentukan penjumlahan vektor kecepatan (FCI No.7)

Gambar berikut adalah gambar keping hoki meluncur, dengan kecepatan konstan, dari titik “a” ke titik “b” pada permukaan horizontal licin. Ketika keping mencapai titik “b”, keping di sentil dengan arah yang ditunjukkan oleh panah yang dicetak tebal.



Kelajuan keping tepat setelah disentil adalah....

- A. Sama dengan kelajuan “ v_0 ” yang dimiliki keping sebelum disentil
- B. Sama dengan kelajuan “ v ” yang di peroleh keping dari sentilan dan tidak bergantung pada kelajuan “ v_0 ”

- C. Sama dengan jumlah kelajuan " v_0 " dan " v "
- D. Lebih kecil dari kelajuan " v_0 " atau " v "
- E. Lebih besar dari kelajuan " v_0 " atau " v ", tetapi lebih kecil dari penjumlahan kedua kelajuan ini.

Tabel 6. Prosentase jawaban siswa no.7

	Pilihan jawaban				
	A	B	C	D	E*
% jawaban	8	8	50	17	17
CRI	<2.5	<2.5	>2.5	<2.5	>2.5

Konsep yang ingin digali dari item soal ini adalah penjumlahan resultan kecepatan. Konsep yang tepat adalah penjumlahan kecepatan yang mengapit sudut tertentu harus dijumlahkan secara vektor bukan penjumlahan biasa. Miskonsepsi terjadi ketika pemahaman penjumlahan kecepatan dijumlahkan sama seperti penjumlahan biasa tanpa melibatkan arah. Padahal arah kedua kecepatan menentukan resultan kedua vektor kecepatan.

2. Konsep hukum I Newton

Dalam pokok bahasan ini, beberapa indikator soal mengenai konsep hukum I Newton dapat dilihat pada tabel 7. Tabel 7 menunjukkan bahwa prosentase dari miskonsepsi dengan konsep resultan gaya nol sebesar

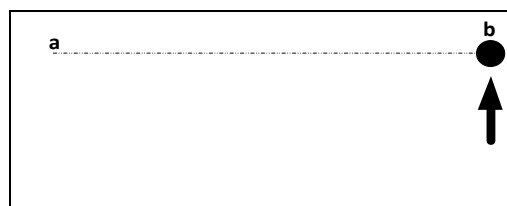
38%. Adapun konsep dengan miskonsepsi tertinggi yaitu konsep kelajuan konstan sebesar 55%. Analisis terhadap butir soal dengan tingkat miskonsepsi di atas sama dengan 50% dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 7. Rataan prosentase miskonsepsi untuk konsep hukum I Newton

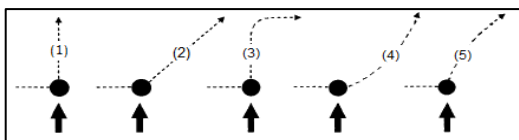
Pokok Bahasan	Indikator Soal	% Rataan Miskonsepsi
Hukum I Newton	Resultan Gaya Nol	38%
	Arah Kecepatan Konstan	46%
	Kelajuan Konstan	55%

▪ Menentukan kelajuan konstan (FCI No.8)

Gambar berikut adalah gambar keping hoki meluncur, dengan kecepatan konstan, dari titik "a" ke titik "b" pada permukaan horizontal licin. Ketika keping mencapai titik "b", keping di sentil dengan arah yang ditunjukkan oleh panah yang dicetak tebal.



Di bawah ini beberapa kemungkinan lintasan benda setelah di sentil dititik b.



Sepanjang lintasan licin yang dipilih dari pilihan 1-5, bagaimana kelajuan keping setelah menerima sentilan....

- A. Tidak mengalami perubahan
- B. Naik secara kontinu
- C. Turun secara kontinu
- D. Naik sesaat dan turun setelahnya
- E. Konstan sesaat dan turun setelahnya

Tabel 8. Prosentase jawaban siswa no.8

	Pilihan jawaban				
	A*	B	C	D	E
% jawaban	4	63	7	13	13
CRI	>2.5	>2.5	<2.5	<2.5	<2.5

Konsep yang ingin digali dari item soal ini adalah kelajuan konstan. Konsep yang tepat adalah pemberian gaya yang bersifat impulsif akan mempercepat benda sesaat setelah nya kelajuannya tetap. Setelah benda mengalami pembelokan kelajuan benda akan tetap sebagai besarnya resultan kecepatan arah horizontal dan vertikal. Miskonsepsi terjadi ketika pemahaman kelajuan benda meningkat secara kontinu setelah menerima gaya sesaat. Beberapa alasannya yang dikemukakan menunjukkan bahwa gaya yang sifatnya impulsif akan menyebabkan benda

mengalami percepatan konstan, sehingga kelajuannya meningkat. Padahal sifat gaya impulsif hanya sesaat dan pada permasalahan ini hanya mengubah arah, setelahnya benda melaju konstan karena tidak ada gaya yang bekerja.

3. Konsep hukum II Newton

Dalam pokok bahasan ini, beberapa indikator soal mengenai konsep hukum II Newton dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Rataan prosentase miskonsepsi untuk konsep hukum I Newton

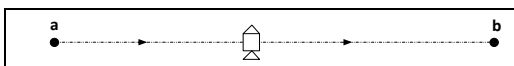
Pokon Bahasan	Indikator Soal	% Rataan Miskonsepsi
Hukum II Newton	Penghentian gaya	38%
	Gaya konstan	44%

Tabel 9 menunjukkan bahwa prosentase dari miskonsepsi dengan konsep penghentian gaya sebesar 38%. Adapun miskonsepsi pada konsep gaya konstan sebesar 44%. Analisis miskonsepsi terhadap salah satu butir soal dengan konsep gaya konstan dapat jelaskan berikut ini.

▪ Menentukan gaya konstan (FCI No.25)

Sebuah roket yang menerima gaya sehingga dapat melayang ke samping dari posisi “a” ke “b”. Pada titik “b” roket mulai menghasilkan gaya

dorong untuk bergerak dari titik “b” ke “c”. Ketika roket sampai pada titik “c” mesin roket mati.



Ketika roket bergerak dari “b” ke “c”, kelajuan roket....

- A. Konstan
- B. Naik secara bertahap
- C. Turun secara bertahap
- D. Naik untuk sementara dan konstan selanjutnya
- E. Konstan untuk sementara dan turun setelahnya.

Tabel 10. Prosentase jawaban siswa no.25

	Pilihan jawaban				
	A	B*	C	D	E
% jawaban	13	13	17	46	11
CRI	<2.5	>2.5	<2.5	>2.5	<2.5

Konsep yang ingin digali dari item soal ini adalah gaya konstan yang mempengaruhi kelajuan sistem. Konsep yang tepat adalah pemberian gaya konstan akan mempercepat sistem dengan percepatan konstan. Percepatan sistem yang konstan menunjukkan bahwa sistem akan mengalami perubahan kelajuan yang terus meningkat.

Miskonsepsi terjadi ketika pemahaman kelajuan benda meningkat kemudian setelahnya menurun. Beberapa alasan yang dikemukakan

menunjukkan bahwa penghentian gaya akan menyebabkan kelajuan benda menurun setelah gaya pada benda dihentikan. Padahal gaya tersebut berhenti bekerja pada titik c, sehingga dalam rentang b ke c, sistem mengalami gaya konstan akibat gaya dorong dan gaya ke samping yang bekerja pada benda.

4. Konsep hukum III Newton

Dalam pokok bahasan ini, beberapa indikator soal mengenai konsep hukum III Newton dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Rataan prosentase miskonsepsi untuk konsep hukum III Newton

Pokon Bahasan	Indikator Soal	% Rataan Miskonsepsi
Hukum III Newton	Gaya impulsif	32%
	Gaya kontak	48%
	Gaya gravitasi	65%

Tabel 11 menunjukkan bahwa prosentase dari miskonsepsi untuk konsep gaya impulsive dan gaya kontak sebesar 32% dan 48%. Adapun miskonsepsi pada konsep gaya gravitasi sebesar 65%. Analisis miskonsepsi terhadap salah satu butir soal dengan konsep gaya gravitasi dapat jelaskan berikut ini.

▪ Gaya gravitasi (FCI No.5)

Seorang anak melempar bola vertikal ke atas. Dengan mengabaikan

gesekan udara, gaya yang bekerja pada bola sampai saat ketika bola mencapai tanah adalah....

- A. Gaya berat bola yang mengarah vertikal ke bawah bersama dengan gaya ke atas yang terus berkurang secara kontinu.
- B. Gaya ke atas yang terus berkurang dimulai dari ketika bola meninggalkan tangan sampai mencapai titik tertinggi disamping itu terdapat gaya gravitasi yang mengarah ke bawah yang terus meningkat seiring dengan semakin dekatnya posisi bola ke tanah.
- C. Gaya konstan gravitasi yang mengarah ke bawah dan gaya ke atas yang berkurang secara kontinu sampai ketika bola mencapai titik tertinggi, setelah itu hanya gaya konstan gravitasi yang mengarah ke bawah yang bekerja.
- D. Hanya gaya konstan gravitasi yang mengarah ke bawah yang bekerja.
- E. Tidak ada gaya yang bekerja, benda yang dilempar ke atas akan cenderung kembali menuju bumi.

Tabel 12. Prosentase jawaban siswa no.5

	Pilihan jawaban				
	A	B	C	D*	E
% jawaban	4	80	4	8	4
CRI	<2.5	>2.5	<2.5	>2.5	<2.5

Konsep yang ingin digali dari item soal ini adalah gaya gravitasi yang bekerja pada sistem. Konsep yang tepat adalah pada setiap keadaan gerak sistem yang dilemparkan ke atas selalu bekerja gaya gravitasi ke bawah. Miskonsepsi terjadi ketika pemahaman gaya gravitasi berkurang ketika sistem bergerak naik ke atas dan mempunyai nilai nol ketika berada dititik tertinggi. Ketika benda mulai jatuh kembali gaya gravitasi mulai membesar seiring arah benda ke bawah.

5. Prinsip Superposisi

Dalam pokok bahasan ini, ada beberapa indikator soal mengenai prinsip superposisi gaya. Indikator tersebut adalah penjumlahan vektor gaya dan penghentian gaya yang bekerja pada sistem.

Tabel 12. Rataan prosentase miskonsepsi untuk konsep prinsip superposisi gaya

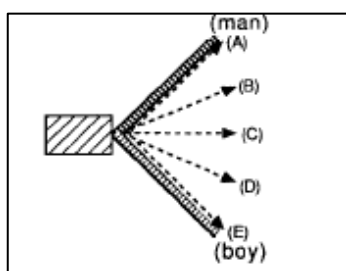
Pokon Bahasan	Indikator Soal	% Rataan Miskonsepsi
Hukum III Newton	Penjumlahan vektor gaya	46%
	Penghentian gaya	39%

Berdasarkan Tabel 12, prosentase dari miskonsepsi dengan konsep penghentian gaya sebesar 39% sedangkan miskonsepsi pada konsep penjumlahan vektor gaya sebesar 46%. Analisis miskonsepsi terhadap salah

satu butir soal dengan konsep penjumlahan vektor gaya dapat dilihat di bawah ini.

▪ **Penjumlahan vektor gaya (FCI No.19)**

Satu orang dewasa (man) dan satu orang anak-anak (boy) menarik dengan kuat tali yang diikatkan pada sebuah peti, seperti ditunjukkan oleh gambar. Di antara A sampai E mana jalur yang paling tepat menggambarkan gerakan peti selama di tarik oleh kedua orang tersebut....



Tabel 13. Prosentase jawaban siswa no.19

	Pilihan jawaban				
	A	B*	C	D	E
%	12	18	46	12	12
jawaban					
CRI	<2.5	>2.5	>2.5	<2.5	<2.5

Konsep yang ingin digali dari item soal ini adalah pemahaman mengenai penjumlahan vektor gaya. Ketika sebuah sistem di tarik oleh orang dewasa dan anak laki-laki dengan arah seperti terlihat pada gambar, resultan gaya yang bekerja pada sistem akan mendekati arah orang dewasa. Hal tersebut dikarenakan besar gaya yang diberikan

orang dewasa lebih besar daripada besar gaya yang diberikan oleh anak laki-laki. Miskonsepsi terjadi ketika pemahaman resultan gaya tersebut akan mempunyai arah ditengah-tengah antara anak laki-laki dan orang dewasa. Hal tersebut dikarenakan resultan dua gaya yang membentuk sudut satu sama lain selalu akan mempunyai resultan dengan arah berada diantara kedua gaya asal. Padahal hal tersebut jelaslah bergantung pada besar gaya masing-masing yang diberikan.

Secara umum miskonsepsi yang terjadi pada diri siswa dengan menggunakan item soal FCI sebanyak 29 soal dapat terlihat pada tabel 14 di bawah ini.

Tabel 14. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa mengenai konsep gaya

No Soal	Miskonsepsi Konsep Gaya
1	Waktu jatuh bebas sebuah benda dipengaruhi oleh massa benda.
2	Pada saat tumbukan gaya yang bekerja pada masing-masing benda berbeda beda bergantung massa.
3	Jangkauan benda yang jatuh dari suatu ketinggian bergantung massa benda.
4	Arah kecepatan singgung benda bergerak melingkar searah dengan lintasannya.
5	Gaya gravitasi berkurang dan meningkat pada sistem gerak yang dilempar dan jatuh kembali.
6	Arah lintasan benda bergantung pada gaya yang bekerja pada benda.
7	Penjumlahan kecepatan dijumlahkan sama seperti penjumlahan biasa tanpa melibatkan arah.

No Soal	Miskonsepsi Konsep Gaya
8	Kelajuan benda meningkat secara kontinu setelah menerima gaya sesaat.
9	Gaya yang bekerja pada benda yang meluncur di meja hanyalah gaya gravitasi saja.
10	Arah kecepatan singgung benda bergerak melingkar searah dengan lintasannya.
11	Gaya aksi lebih besar dari gaya reaksi
12	Gaya yang bekerja pada benda yang diam pada permukaan tertentu hanyalah gaya normal dan gravitasi.
13	Gaya kontak yang bekerja pada dua benda yang bersentuhan tidak sama besarnya.
14	Untuk mencapai kecepatan konstan, resultan gaya pada benda tidak nol.
15	Arah pantulan bola yang menumbuk lantai akibat bola harus tetap bergerak.
16	Lintasan benda yang ditembakkan horizontal dari ketinggian tertentu akan berupa garis lurus.
17	Kecepatan benda yang jatuh bebas makin membesar karena gravitasi membesar.
18	Kelajuan konstan pada sebuah benda yang naik vertikal disebabkan gaya ke atas lebih besar.
19	Resultan dua gaya yang membentuk sudut satu sama lain akan mempunyai resultan dengan arah berada tepat ditengah kedua gaya asal.
20	Pada sistem kinematika dimana satu benda menyalip benda lainnya tidak akan pernah memiliki kecepatan sama.
21	Kecepatan yang besar menimbulkan percepatan yang besar pula.
22	Selama benda bergerak di udara bekerja gaya luar lain selain gaya gesek udara dan gravitasi.
23	Lintasan benda yang jatuh bebas dengan kelajuan horizontal berupa garis lurus.
24	Lintasan benda yang mempunyai kecepatan tertentu akan berubah arah mengikuti gaya luar yang tiba-tiba bekerja pada benda tersebut.
25	Kelajuan benda meningkat kemudian setelahnya menurun pada sistem yang dikenai gaya tetap.
26	Lintasan benda hanya dipengaruhi oleh gaya yang bekerja pada benda.
27	Penghentian gaya pada benda akan menyebabkan kecepatan benda

No Soal	Miskonsepsi Konsep Gaya
	menurun secara perlahan.
28	Gaya dorong yang bekerja pada benda di lantai kasar harus lebih besar dari gesekan kinetik supaya kelajuan benda konstan.
29	Penghentian gaya dorong secara tiba-tiba pada benda yang bergerak dengan kecepatan konstan dilantai kasar menyebabkan benda langsung berhenti.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil pengolahan dan analisis data dapat diambil kesimpulan bahwa rata-rata miskonsepsi 53%, tidak tahu konsep 24%, dan tahu konsep 23%. Analisis lebih lanjut terhadap beberapa butir soal diperoleh beberapa miskonsepsi dengan tingkat miskonsepsi lebih dari 40%, yaitu: 1). kecepatan yang besar menimbulkan percepatan yang besar pula, 2). penjumlahan kecepatan dijumlahkan sama seperti penjumlahan biasa tanpa melibatkan arah, 3). kelajuan benda meningkat secara kontinu setelah menerima gaya sesaat, 4). kelajuan benda meningkat kemudian setelahnya menurun pada sistem yang dikenai gaya tetap, 5). gaya gravitasi berkurang dan meningkat pada sistem gerak yang dilempar dan jatuh kembali, 6). Resultan dua gaya yang membentuk sudut satu sama lain akan mempunyai

resultan dengan arah berada tepat ditengah kedua gaya asal.

Saran

Beberapa saran agar hasil penggalan miskonsepsi lebih tepat sasaran dalam mengetahui sumber miskonsepsi adalah menambahkan bagian alasan di dalam item yang diberikan, baik berupa essay atau pilihan option yang telah disediakan. Selain itu interview yang terstruktur kepada subjek penelitian akan memperkuat sumber apa yang menjadi penyebab miskonsepsi. Setelah mengetahui miskonsepsi secara tepat alangkah tepatnya memberikan perlakuan sebagai penelitian lanjutan untuk mengurangi tingkat miskonsepsi dirasakan terasa tepat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam penelitian ini terutama kepada seluruh mahasiswa pendidikan fisika tahun 2012 sekolah tinggi keguruan ilmu keguruan Surya Tangerang.

DAFTAR PUSTAKA

Eugen & Kaucak. 2004, Educational Psychology: Windows,

Classroom. Upper Saddle River : Pearson Prentice Hall.

Fiona & Sue. 2006, An Exploration of commont student Misconception in Science. International Education journal, 7(4). Pp 553-559.

Hasan, S. D. Bagayoko, and Kelley, E. L. 1999, Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI), Phys. Educ. 34(5),pp. 294 – 299.

Sudjana, N & Ibrahim. 2004, Penelitian dan Penilain pendidikan. Sinar Baru Algesindo: Bandung.

Van den Berg, E. 1991, Miskonsepsi Fisika dan Remediasi, UKSW:Salatiga.